

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-232231

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G03F 7/20

(21)Application number : 08-061909

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO
LTD

(22)Date of filing : 23.02.1996

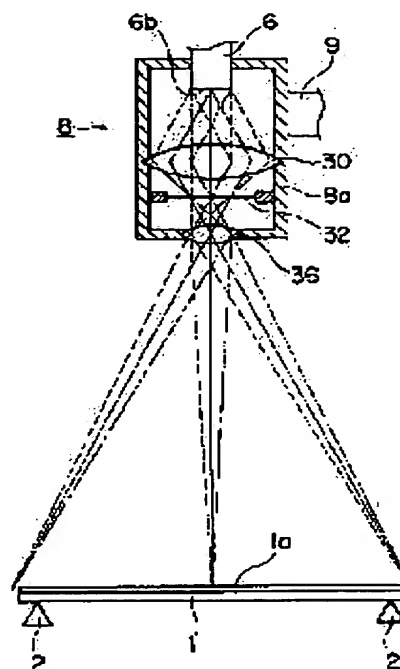
(72)Inventor : HAYASHI NAOHISA

(54) UNNECESSARY RESIST ALIGNER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an unnecessary resist aligner which can emit a light to the entire periphery of a board with a simple constitution even when the substrate to be exposed is a wafer having an orientation flat part or a glass board for a rectangular liquid crystal display panel.

SOLUTION: A condenser lens 30, a mask 32 having a shield having a profile similar to the profile of a wafer 1 supported to a support pin 2 and a transparent part provided at the outside of the shield, and a focusing lens 36 are disposed in the optical path of ultraviolet ray emitted from the emitting end 6b of an optical fiber bundle 6. The mask 32 is illuminated by the ultraviolet rays emitted from the end 6b and condensed by the lens 30. The image of the mask 32 is formed on the wafer 1 by the lens 36, and the entire periphery of the wafer 1 is illuminated by the rays passed through the transparent part of the mask 32.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection][Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

00PK 02/A
(110122)
3/11/4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-232231

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 7 7
G 0 3 F 7/20	5 2 1		G 0 3 F 7/20	5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-61909

(22) 出願日 平成8年(1996)2月23日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
目天神北町1番地の1

(72) 発明者 林 尚久

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株
式会社内

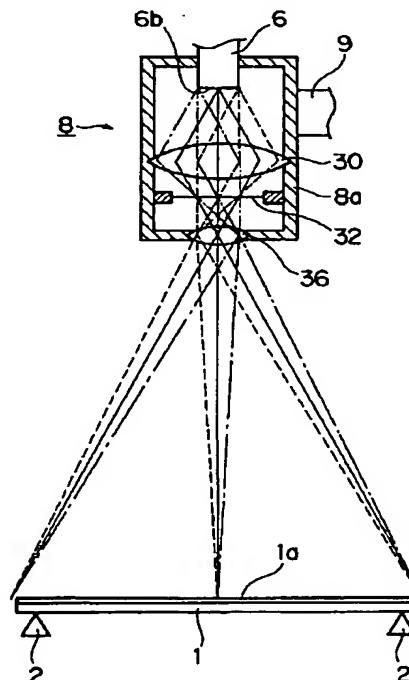
(74) 代理人 弁理士 大坪 隆司

(54) 【発明の名称】 不要レジスト露光装置

(57) 【要約】

【課題】 露光を行うべき基板がオリエンテーションフラットを有するウエハ等の場合や、矩形の液晶表示パネル用ガラス基板等の場合であっても、簡易な構成で基板の周辺部全域に光を照射することができる不要レジスト露光装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 光ファイバ束6の出射端6bから出射する紫外線の光路中には、集光レンズ30と、支持ピン2に支持されたウエハ1の外形と相似形をなす外形を有する遮光部とこの遮光部の外側に設けられた透光部とを有するマスク32と、結像レンズ36とが配設されている。マスク32は、出射端6bから出射され集光レンズ30によって集められた紫外線により照明される。そして、結像レンズ36によりマスク32の像がウエハ1上に形成され、ウエハ1の周辺部全域はマスク32の透光部を通過した紫外線により照射される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の周辺部に光を照射する不要レジスト露光装置であって、

基板を支持する支持手段と、

照明光を出射部から出射する光源と、

前記支持手段に支持された基板と前記光源の出射部との間に配設され、その外形が前記基板の外形と略相似形状をなす遮光部と前記遮光部の外側に設けられた透光部とを有するマスク手段と、

前記マスク手段の像を所定の倍率で前記基板の表面に形成する結像光学系とを有し、

前記マスク手段の透光部を通過し前記結像光学系によって前記基板表面に照射される光により前記基板の周辺部全域を同時に露光することを特徴とする不要レジスト露光装置。

【請求項 2】 直線状のオリエンテーションフラットと円弧状の円周とを有する基板の周辺部に光を照射する不要レジスト露光装置であって、

基板を支持する支持手段と、

照明光を出射部から出射する光源と、

少なくともその外形の一部を直線状に形成した透光部とこの透光部の外側に設けられた遮光部とを有する第 1 のマスク部と、少なくともその外形の一部を円弧状に形成した透光部とこの透光部の外側に設けられた遮光部とを有する第 2 のマスク部とからなるマスク手段と、

前記支持手段に支持された基板と前記光源の出射部との間において、前記マスク手段の第 1 または第 2 のマスク部を選択的に前記照明光の光路中に配置させるマスク移動手段と、

前記マスク手段の第 1 または第 2 のマスク部の像を所定の倍率で前記基板の表面に形成する結像光学系と、

前記支持手段に支持された基板を前記結像光学系に対して相対的に回転させる回転手段とを有し、

前記基板を停止させた状態で前記第 1 のマスク部の透光部を通過し前記結像光学系によって前記基板表面に照射される光により前記基板のオリエンテーションフラット部分の周辺部を露光すると共に、前記基板を前記結像光学系に対して相対回転させながら前記第 2 のマスク部の透光部を通過し前記結像光学系によって前記基板表面に照射される光により前記基板の円周部分の周辺部を露光することを特徴とする不要レジスト露光装置。

【請求項 3】 前記光源の出射部と前記マスク手段との間に前記光源からの光を集光する集光光学系をさらに設け、前記出射部と前記マスク手段とを前記集光光学系について非結像関係に配置すると共に、前記マスク手段の配置位置を前記集光光学系の入射瞳位置に略一致させた請求項 1 または 2 いずれかに記載の不要レジスト露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば IC、LSI、液晶表示装置等の電子部品の製造工程における微細パターンの形成工程において、シリコンウエハに代表される半導体基板や液晶表示パネル用ガラス基板等の基板に塗布されたフォトリソ液のうち、基板周辺部の不要な部分（以下「不要レジスト」と呼称する）を現像工程で除去するために使用される不要レジスト露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の不要レジスト露光装置は、基板周辺部に塗布されたフォトリソ液が基板の搬送時に基板より剥離してパーティクルを発生する等の問題を解消するために使用されるものであり、不要レジストが存在する基板の周辺部、すなわち、基板の端縁とこの端縁から一定の長さだけ離隔した位置との間に挟まれた帯状の領域のみを、紫外線等の所定の特性の光で露光するように構成されている。

【0003】そして、基板の周辺部のみに光を照射するための構成としては、光源から出射される光を、光学系により、その直径を上記長さとした円形状、または、一辺を上記長さとした矩形形状のスポット光とし、このスポット光により基板の周辺部を走査するものが採用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の不要レジスト露光装置において基板の周辺部に光を照射する場合、基板が完全な円形の形状を成すウエハであれば、ウエハの周辺部の一カ所にスポット光を照射した状態でウエハを回転させることにより、ウエハの周辺部全域に光を照射することが可能となる。

【0005】しかしながら、多くのウエハにはオリエンテーションフラットと呼ばれる直線状の部分が存在する。このため、オリエンテーションフラットを有するウエハの周辺部全域に光を照射するためには、ウエハを回転させることによりウエハにおける円弧状の円周部分の周辺部に光を照射した上で、ウエハを直線状に移動させることによりオリエンテーションフラット部分の周辺部に光を照射することが必要となる。このため、不要レジスト露光装置の構成が複雑となる。

【0006】また、基板が矩形の形状を成す液晶表示パネル用ガラス基板である場合においても、オリエンテーションフラット部分の周辺部に光を照射する場合と同様に、ガラス基板を直線状に移動させることによりガラス基板に対しスポット光を走査させることが必要となり、不要レジスト露光装置の構成が複雑となる。

【0007】この発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、露光を行うべき基板がオリエンテーションフラットを有する円形のウエハ等の場合や、矩形の液晶表示パネル用ガラス基板等の場合であっても、簡易な構成で基板の周辺部全域に光を照射することができ

る不要レジスト露光装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、基板の周辺部に光を照射する不要レジスト露光装置であって、基板を支持する支持手段と、照明光を出射部から出射する光源と、前記支持手段に支持された基板と前記光源の出射部との間に配設され、その外形が前記基板の外形と略相似形状をなす遮光部と前記遮光部の外側に設けられた透光部とを有するマスク手段と、前記マスク手段の像を所定の倍率で前記基板の表面に形成する結像光学系とを有し、前記マスク手段の透光部を通過し前記結像光学系によって前記基板表面に照射される光により前記基板の周辺部全域を同時に露光することを特徴とする。

【0009】請求項2に記載の発明は、直線状のオリエンテーションフラットと円弧状の円周とを有する基板の周辺部に光を照射する不要レジスト露光装置であって、基板を支持する支持手段と、照明光を出射部から出射する光源と、少なくともその外形の一部を直線状に形成した透光部とこの透光部の外側に設けられた遮光部とを有する第1のマスク部と、少なくともその外形の一部を円弧状に形成した透光部とこの透光部の外側に設けられた遮光部とを有する第2のマスク部とからなるマスク手段と、前記支持手段に支持された基板と前記光源の出射部との間において、前記マスク手段の第1または第2のマスク部を選択的に前記照明光の光路中に配置させるマスク移動手段と、前記マスク手段の第1または第2のマスク部の像を所定の倍率で前記基板の表面に形成する結像光学系と、前記支持手段に支持された基板を前記結像光学系に対して相対的に回転させる回転手段とを有し、前記基板を停止させた状態で前記第1のマスク部の透光部を通過し前記結像光学系によって前記基板表面に照射される光により前記基板のオリエンテーションフラット部分の周辺部を露光すると共に、前記基板を前記結像光学系に対して相対回転させながら前記第2のマスク部の透光部を通過し前記結像光学系によって前記基板表面に照射される光により前記基板の円周部分の周辺部を露光することを特徴とする。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1または2いずれかに記載の発明において、前記光源の出射部と前記マスク手段との間に前記光源からの光を集光する集光光学系をさらに設け、前記出射部と前記マスク手段とを前記集光光学系について非結像関係に配置すると共に、前記マスク手段の配置位置を前記集光光学系の入射瞳位置に略一致させている。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1はこの発明の第1実施形態に係る不要レジスト露光装置を示す模式図である。

【0012】この不要レジスト露光装置は、オリエンテ

ーションフラットを有するシリコン製の半導体ウエハ1（以下「ウエハ」という）の周辺部に光を照射するものであり、紫外線を発する紫外線ランプ3と、紫外線ランプ3から出射された紫外線を導くための光ファイバ束6と、光ファイバ束6により導かれた紫外線を複数の支持ピン2により支持されたウエハ1の周辺部に照射するためのレンズユニット8と、制御部22とを備える。

【0013】紫外線ランプ3は、スイッチ4を介して電源に接続されている。また、紫外線ランプ3の後方には、紫外線ランプ3から出射される紫外線を楕円面で反射させて集光する反射鏡5が配設されており、この反射鏡5の集光位置には、光ファイバ束6の入射端6aが配置されている。

【0014】反射鏡5と光ファイバ束6の入射端6aとの間には、光ファイバ束6に入射する光量を制御するための光量絞り14と、ロータリソレノイド15の駆動により開閉動作を行うシャッタ12とが配設されている。この光量絞り14は、図2に示すように、円盤20にその中心のまわりで幅が変化する開口21を形成して構成され、パルスモータ17でその回転角度位置を制御することにより、光路内における開口21の大きさを変化させ、これによりそこを通過する紫外線の光量を制御するものである。

【0015】レンズユニット8は、駆動源10の駆動により水平面内で旋回移動するアーム9に支持されている。このため、レンズユニット8は、図1において実線で示すウエハ1の上方の露光位置と、図1において二点鎖線で示すウエハ1側方の待機位置との間を平行移動する。また、レンズユニット8の待機位置の下方には、照度検出器11が配設されている。この照度検出器11は、レンズユニット8から出射される紫外線を受けてその照度を測定するものであり、例えば入射光に応じた起電力を発生する光起電力素子や入射光に応じて抵抗値が変化する抵抗体等が用いられる。

【0016】制御部22は、CPU22aとメモリ22bとを備える。また、CPU22aには、入力手段としてのキーボード23および表示手段としてのディスプレイ24が接続されている。制御部22は、メモリ22bに格納された所定のプログラムに基づき、駆動源10、ロータリソレノイド15およびモータ17の動作やスイッチ4の開閉を制御する。

【0017】次に、レンズユニット8の構成について説明する。図3はレンズユニット8の詳細な構成を示す断面図である。

【0018】光ファイバ束6の出射端6bは、レンズユニット8を構成するケーシング8a内に導かれ、光ファイバ束6の入射端6aに入射した紫外線は出射端6bから出射する。光ファイバ束6の出射端6bから出射する紫外線の光路中には集光光学系としての集光レンズ30と、集光レンズ30により集められた紫外線を通過させ

る透光部と遮断する遮光部とを有するマスク32と、マスク32の透光部を通過した紫外線をウエハ1の表面のフォトリソの薄膜1aへ照射する結像光学系としての結像レンズ36とが配設されている。

【0019】マスク32は集光レンズ30の入射瞳の位置に配置され、結像レンズ36の入射瞳位置は集光レンズ30による出射端6bの像の位置に配置される。すなわち、マスク32は、集光レンズ30について出射端6bと非結像関係に配置される。また、マスク32と結像レンズ36とは、マスク32が結像レンズ36についてウエハ1表面と結像関係になるようにケーシング8aとアーム9とにより支持される。そして、レンズユニット8は駆動源10がアーム9を駆動することにより水平面内で移動し、支持ピン2により水平姿勢で支持されたウエハ1表面と、上述した結像関係を保って移動する。

【0020】図4は、上述したマスク32を示す平面図である。このマスク32は、石英板等の紫外線透光性部材上に、図4においてハッチングを付した形状の遮光膜を積層することにより、遮光部41、42と透光部43とを形成したものである。そして、遮光部41の外形はウエハ1の外形と相似形を成している。また、透光部43は、遮光部41の外側において、遮光部41を囲む一定の幅を有している。

【0021】前述したように、マスク32とウエハ1の表面とは結像レンズ36により結像関係になっており、また、その倍率は例えば10倍に設定されている。このため、前記遮光部41の外形寸法をウエハ1の外形寸法の1/10（すなわち結像光学系たる結像レンズ36の倍率の逆数）より若干小さく形成しておけば、ウエハ1の端縁から一定の幅Lを有する領域のみがマスク32の透光部43を通過した紫外線により照射されることになる。

【0022】なお、マスク32における透光部43は、上述したように結像レンズによる倍率を10倍とすれば、遮光部41の外側のあらゆる位置において、上記紫外線の照射幅Lの1/10以上の幅を有するものであれば、一定の幅を有するものに限らず、任意の形状のものを使用することができる。また、図5に示すように、図4と同一の遮光部41の外側に透光部43のみを設けたマスク132を使用してもよい。

【0023】次に、上述した不要レジスト処理装置の動作について説明する。なお、装置の以下の動作は、オペレータのキーボード23からの指示入力に基づき制御部22が実行する。

【0024】ウエハ1に対する露光処理の実行開始が指示されると、スイッチ4が閉じられて紫外線ランプ3が点灯し、シャッタ12が開かれる。そして、照度検出器11が検出した照度が所望の値になるように光量絞り14が駆動された後、シャッタ12が閉じられる。ウエハ1が支持ピン2上に搬入され位置決めされると、駆動源

10の駆動によりアーム9が移動し、レンズユニット8がウエハ1の中心の上方に配置される。そして、この状態でシャッタ12が再度開放され、ウエハ1の周辺部に対して紫外線が照射される。ウエハ1の周辺部に対し必要量の紫外線の照射が完了すれば、シャッタ12が閉じられる。

【0025】このとき、上述の構成によれば、マスク32は光ファイバ束6の出射端6bから出射され集光レンズ30によって集められた紫外線により照明される。そして、マスク32とウエハ1の表面とが結像レンズ36により結像関係になっていることから、マスク32の遮光部41により規制された形状でウエハ1の周辺部全域が紫外線の照射を受けることになる。このため、ウエハ1の円周部分の周辺部とオリエンテーションフラット部分の周辺部とに対し、同時に、かつ、均一に紫外線の照射を行うことができる。

【0026】また、光ファイバ束6を構成する光ファイバの特性やその束ね方、あるいは光ファイバの一部の断線等のため、出射端6bにおいて光量分布に多少のムラがあったとしても、マスク32と光ファイバ束6の出射端6bとは互いに離間しており、また、両者は結像関係にもなっていないから、係るムラがマスク32の面の光量分布に直接反映されることはない。さらに、マスク32は集光レンズ30の入射瞳位置に配置されており、出射端6bの各点から出射された紫外線のそれぞれがマスク32を照明するので、マスク32はムラなく均一に照明され、これらが相俟って、マスク32の面における光量分布のムラは顕著に低減される。従って、遮光部41により規制されてウエハ1の周辺部になされる照射の光量分布も、ムラなく均一なものとなる。

【0027】また、紫外線ランプ3をレンズユニット8から離間した位置に配置して、その紫外線ランプ3からの紫外線を光ファイバ束6によってレンズユニット8に導いているので、これによってレンズユニットを小型化でき、アーム9や駆動源10等も小型化できる。

【0028】さらに、上記の構成によれば、結像レンズ36の入射瞳の位置が集光レンズ30による出射端6bの像の位置に一致しているので、結像レンズ36の開口の形状がウエハ1の露光面の光量分布に影響を与えることがなく、結像レンズ36の開口面積により光量を制御することが可能となる。このため、図1に示す光量絞り14にかえて、結像レンズ36の入射瞳位置近傍の開口に虹彩絞り等の可変の光量絞りを配置することにより、光量分布にムラを生じさせることなく照射光の照度を調整する構成とすることもできる。

【0029】なお、フォトリソに大きな露光エネルギーを付与するとフォトリソが発泡するという現象が発生するため、従来のスポット光を利用した不要レジスト露光装置においては、フォトリソが発泡しない露光量で同一領域を複数回に分けて露光するという手法

が採用されていた。上述した構成においては、紫外線の照射による露光量を低下させることにより、フォトリソを露光させることなく一度に必要な露光を行うことができる。このとき、露光量を低下させた場合であっても露光面積はスポット光の場合と比較して極めて大きくなっていることから、不要レジスト露光処理のスループットが低下することはない。

【0030】上記の実施形態においては、オリエンテーションフラットを有するウエハ1の周辺部に対して紫外線を照射することから、オリエンテーションフラットを有するウエハ1の外形と相似形の遮光部41を有するマスク32、132を使用しているが、オリエンテーションフラットのかわりにノッチを有する略円形のウエハの周辺部に対して紫外線の照射を行う場合においては、図6に示すように、当該ウエハと略相似形の、その外形が円形の遮光部41を有するマスク232を使用すればよい。同様に、液晶表示パネル用ガラス基板等の外形が矩形状の基板の周辺部に対して紫外線の照射を行う場合においては、図7に示すように、その外形が矩形状の遮光部41を有するマスク332を使用すればよい。

【0031】次に、この発明の第2実施形態について説明する。図8はこの発明の第2実施形態に係る不要レジスト露光装置のレンズユニット58およびチャック52付近を示す断面図である。なお、以下の説明において、第1実施形態と同一の部材については同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0032】この第2実施形態に係る不要レジスト露光装置は、図2に示すレンズユニット8を図8に示すレンズユニット58に変更した点、および、支持ピン2をモータ53の駆動により回転するチャック52に変更した点が第1実施形態に係る不要レジスト露光装置と異なる。

【0033】レンズユニット58は、図2に示すレンズユニット8と同様、光ファイバ束6の出射端6bから出射する紫外線の光路中に、集光光学系としての集光レンズ30と、集光レンズ30により集められた紫外線を通過させる透光部と遮断する遮光部とを有するマスク62と、マスク62の透光部を通過した紫外線をウエハ1の表面のフォトリソの薄膜1aへ照射する結像光学系としての結像レンズ36とが配設されている。但し、このマスク62は、後述するように、ウエハ1のオリエンテーションフラット部分の周辺部に紫外線を照射するための第1のマスク部62aと、円周部分の周辺部に紫外線を照射するための第2のマスク部62bとから構成される。また、レンズユニット58には、マスク62を往復移動させることにより、第1のマスク部62aと第2のマスク部62bとを選択的に紫外線の光路中に配置させるためのソレノイド63が配設されている。このソレノイド63は、図1に示す制御部22と接続されている。

【0034】図9は、マスク62を示す平面図である。このマスク62は、上述したように、ウエハ1のオリエンテーションフラット部分の周辺部に紫外線を照射するための第1のマスク部62aと、円周部分の周辺部に紫外線を照射するための第2のマスク部62bとを支持枠64により連結した構成を有する。

【0035】また、第1、第2のマスク部62a、62bは、図4に示すマスク32と同様、石英板等の紫外線透光部材上に、図9においてハッチングを付した形状の遮光膜を積層することにより、遮光部71a、71bと透光部73a、73bとを形成したものである。但し、第1、第2のマスク部として、遮光性部材に開口部を穿設することにより透光部73a、73bを形成したものを使用してもよい。

【0036】第1のマスク部62aにおける透光部73aは、直線状の第1の辺81と、円弧状の第2、第3の辺82、83と、直線状の第4の辺84とにより囲まれた形状を有し、この透光部73aの外側には遮光部71aが設けられている。また、第2のマスク部62bにおける透光部73bは、第1のマスク部62aにおける第2、第3の辺82、83と同一の曲率を有する円弧状の第1の辺85と、直線状の第2、第3の辺86、87と、円弧状の第4の辺88とにより囲まれた形状を有し、この透光部73bの外側には遮光部71bが設けられている。

【0037】このマスク62は、第1の実施形態同様、集光レンズ30の入射端の位置に配置され、結像レンズ36は集光レンズ30による出射端6bの像の位置に配置される。すなわち、マスク62は、集光レンズ30について出射端6bと非結像関係に配置される。また、マスク62と結像レンズ36とは、マスク62が結像レンズ36についてウエハ1表面と結像関係になるようにケーシング58aとアーム9とにより支持される。そして、レンズユニット58は駆動源10がアーム9を駆動することにより水平面内で移動し、チャック52により水平姿勢で支持されたウエハ1表面と、上述した結像関係を保って移動する。

【0038】次に、第2実施形態に係る不要レジスト処理装置の動作について説明する。なお、装置の以下の動作は、第1実施形態の場合と同様に、オペレータのキーボード23からの指示入力に基づき制御部22が実行する。

【0039】ウエハ1に対する露光処理の実行開始が指示されると、スイッチ4が閉じられて紫外線ランプ3が点灯し、シャッタ12が開かれる。また、ソレノイド63の駆動により、マスク62における第1のマスク部62aが紫外線の光路中に配置される。そして、照度検出器11が検出した照度が所望の値になるように光量絞り14が駆動された後、シャッタ12が閉じられる。ウエハ1がチャック52上に搬入され位置決めされると、駆

動源10の駆動によりアーム9が移動し、レンズユニット58がウエハ1におけるオリエンテーションフラットの上方に配置される。そして、この状態でシャッタ12が再度開放され、ウエハ1に紫外線が照射される。

【0040】このとき、第1のマスク部62aは光ファイバ束6の出射端6bから出射され集光レンズ30によって集められた紫外線により照明される。そして、第1のマスク部62aとウエハ1の表面とが結像レンズ36により結像関係になっていることから、第10図において一点鎖線で示すように、第1のマスク部62aの透光部73aと相似形の領域93aに紫外線が到達することになり、ウエハ1におけるオリエンテーションフラット部分の周辺部95が紫外線の照射を受ける。

【0041】オリエンテーションフラット部分の周辺部95に対し必要量の紫外線の照射が完了すれば、シャッタ12が閉じられると共に、ソレノイド63の駆動により、マスク62における第2のマスク部62bが紫外線の光路中に配置される。そして、再度シャッタ12が開放されると共に、モータ53の駆動によりチャック52を介してウエハ1を回転させる。

【0042】これにより、第10図において一点鎖線で示すように、第2のマスク部62bの透光部73bと相似形の領域93bに紫外線が到達することになり、ウエハ1の回転に伴い、ウエハ1の円周部分の周辺部96が紫外線の照射を受ける。なお、図10においては、説明の便宜上、ウエハ1のかわりに領域93bを回転させた状態を図示している。

【0043】ウエハ1が一回転することにより、ウエハ1の周辺部全域に対し必要量の紫外線の照射が完了すれば、シャッタ12が閉じられる。

【0044】なお、第1のマスク部62aにおける透光部73aの第1の辺81は、図10に示すウエハ1のオリエンテーションフラット部分の周辺部95の内側の照射領域を規制する部分であることから、直線状に形成されていることが必要となる。また、第1のマスク部62aにおける第2、第3の辺82、83は、図10に示すオリエンテーションフラット部分の周辺部95と円周部分の周辺部96との接合部を均一に露光するため、第2のマスク部62bにおける第1の辺85と同一曲率を有する円弧状とすることが好ましい。さらに、第1のマスク部62aにおける第4の辺84は、任意の形状とすることができる。ただし、例えば結像レンズ36による倍率を10倍としオリエンテーションフラット部分の周辺部95における紫外線の照射幅をLとした場合、第1の辺81と第4の辺84との距離は、あらゆる位置においてL/10以上とする必要がある。

【0045】同様に、第2のマスク部62bにおける透光部73bの第1の辺85は、ウエハ1の円周部分の周辺部96の内側の照射領域を規制する部分であることから、円弧状に形成されている必要がある。そして、その

曲率は、結像レンズによる倍率を10倍とした場合、ウエハ1の外形の曲率の1/10（すなわち、結像光学系たる結像レンズ36の倍率の逆数）より若干小さく設定する。また、第2のマスク部62bにおける第2、第3の辺86、87は、円弧状の第1の辺85を構成する円の中心を向く直線状とすればよい。さらに、さらに、第2のマスク部62bにおける第4の辺88は、任意の形状とすることができる。ただし、例えば結像レンズによる倍率を10倍とし円周部分の周辺部96における紫外線の照射幅をLとした場合、第1の辺85と第4の辺88との距離は、あらゆる位置においてL/10以上とする必要がある。

【0046】以上の構成によれば、ウエハ1のオリエンテーションフラット部95に対し一度に紫外線の照射を行うことができる。このため、従来のように、オリエンテーションフラット部95を照射するためにウエハ1を装置に対して一方向に移動させる必要はなく、装置の構成を簡易なものとすることができる。

【0047】また、前述した第1実施形態の場合と同様、光ファイバ束6を構成する光ファイバの特性やその束ね方、あるいは光ファイバの一部の断線等のため、出射端6bにおいて光量分布に多少のムラがあったとしても、マスク62と光ファイバ束6の出射端6bとは互いに離間しており、また、両者は結像関係にもなっていないから、係るムラがマスク62の面の光量分布に直接反映されることはない。さらに、マスク62は集光レンズ30の入射瞳位置に配置されており、出射端6bの各点から出射された紫外線のそれぞれがマスク62を照明するので、マスク62はムラなく均一に照明され、これらが相俟って、マスク62の面における光量分布のムラは顕著に低減される。従って、透光部73a、73bを通過してウエハ1の周辺部になされる照射の光量分布も、ムラなく均一なものとなる。

【0048】さらに、第1実施形態と同様、結像レンズ36の入射瞳の位置が集光レンズ30による出射端6bの像の位置に一致しているので、結像レンズ36の開口の形状がウエハ1の露光面の光量分布に影響を与えることがなく、結像レンズ36の開口面積により光量を制御することが可能となる。

【0049】なお、第2実施形態においても、紫外線の照射による露光量を低下させることにより、フォトレジストを発泡させることなく必要な露光を行うことができる。このとき、露光量を低下させた場合であっても、透光部73a、73bによる露光面積はスポット光の場合と比較して大きくなっていることから、不要レジスト露光処理のスループットが低下することはない。

【0050】上述した第2実施形態においては、透光部73a、73bの全域に紫外線を照明しうる構成とすればよいことから、第1実施形態に比べて照明エリアを小さくすることができ、それに反比例して照度を高くする

ことが可能となる。

【0051】なお、上記第2実施形態においては、透光部73a、73bを各々マスク62における別々のマスク部62a、62bに形成し、マスク62を一方向に往復移動させることにより、透光部73aと73bとを選択的に紫外線の光路中に配置させる場合について説明したが、透光部73aと73bとを一枚のマスク中に形成しておき、このマスクを回転あるいは平行移動させることにより、透光部73aと73bとを選択的に紫外線の光路中に配置させるようにしてもよい。

【0052】上述した第1、第2実施形態においては、紫外線ランプ3と、反射鏡5と光ファイバ6とにより光源を構成した場合について説明したが、例えばランプをレンズユニット8、58内に内蔵するなど、他の構成を採用してもよい。また、上述した第1、第2実施形態においては、光源による照明光の出射部として、光ファイバ束6の出射端6bを利用した場合について述べたが、例えば二次光源の像の位置を出射部としてもよい。

【0053】また、上記第1、第2実施形態においては、ウエハ1とマスク32または62との結像関係を、レンズユニット8または58とウエハ1との距離を固定することで保っていたが、レンズユニット8または58をウエハ1に対して昇降させてこの結像関係を維持するいわゆるオートフォーカス機構を設けてもよい。この場合においては、ウエハ1に微妙なそり等があっても、それに影響されることなく結像関係を維持することができる。なお、結像レンズ36として像側テレセントリックのものを用いれば、上記結像関係の維持に要求される精度を緩和することができる。

【0054】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、その外形が基板の外形と略相似形状をなす遮光部と透光部の外側に設けられた透光部とを有するマスク手段の像を所定の倍率で前記基板の表面に形成する結像光学系により、マスク手段の透光部を通過し結像光学系によって基板表面に照射される光により基板の周辺部全域を同時に露光する構成であるため、基板がいかなる外形を有する場合であっても、簡易な構成により基板の周辺部全域に光を照射することができる。

【0055】請求項2に記載の発明によれば、基板を停止させた状態で少なくともその外形の一部を直線状に形成した第1のマスクの透光部を通過し結像光学系によって基板表面に照射される光により基板のオリエンテーションフラット部分の周辺部を露光すると共に、基板を結像光学系に対して相対回転させながら少なくともその外形の一部を円弧状に形成した第2のマスクの透光部を通過し結像光学系によって基板表面に照射される光により前記基板の円周部分の周辺部を露光する構成であるため、基板のオリエンテーションフラット部分の周辺部を一括して露光することが可能となり、簡易な構成により

基板の周辺部全域に光を照射することができる。

【0056】請求項3に記載の発明によれば、光源の出射部からの光は集光光学系により集められてマスク手段を照明するので、光源からの光を効率よく利用できる。また、光源の出射部とマスク手段とを集光光学系について非結像関係に配置しているため、出射部の光量分布にムラがあったとしても、係るムラがマスク手段への光量分布に直接反映されることはなく、マスク手段は集光光学系で集められた光により均一に照明される。さらに、マスク手段の配置位置を集光光学系の入射端位置に略一致させているため、光源の出射部の各点から出射された光のそれぞれがマスク手段を照明し、出射部の光量分布にムラがあったとしても、マスク手段はムラなく均一に照明される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る不要レジスト露光装置を示す模式図である。

【図2】光量絞り14の平面図である。

【図3】第1実施形態に係るレンズユニット8の構成を示す断面図である。

【図4】マスク32を示す平面図である。

【図5】マスク132を示す平面図である。

【図6】マスク232を示す平面図である。

【図7】マスク332を示す平面図である。

【図8】第2実施形態に係るレンズユニット58の構成を示す断面図である。

【図9】マスク62を示す平面図である。

【図10】ウエハ1への紫外線の照射状態を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 半導体ウエハ
- 2 支持ピン
- 3 紫外線ランプ
- 5 反射鏡
- 6 光ファイバ束
- 6a 入射端
- 6b 出射端
- 8 レンズユニット
- 30 集光レンズ
- 32 マスク
- 36 結像レンズ
- 41 遮光部
- 43 透光部
- 52 チャック
- 53 モータ
- 62 マスク
- 62a 第1のマスク部
- 62b 第2のマスク部
- 63 ソレノイド
- 71a、71b 遮光部

13

14

73a、73b 透光部

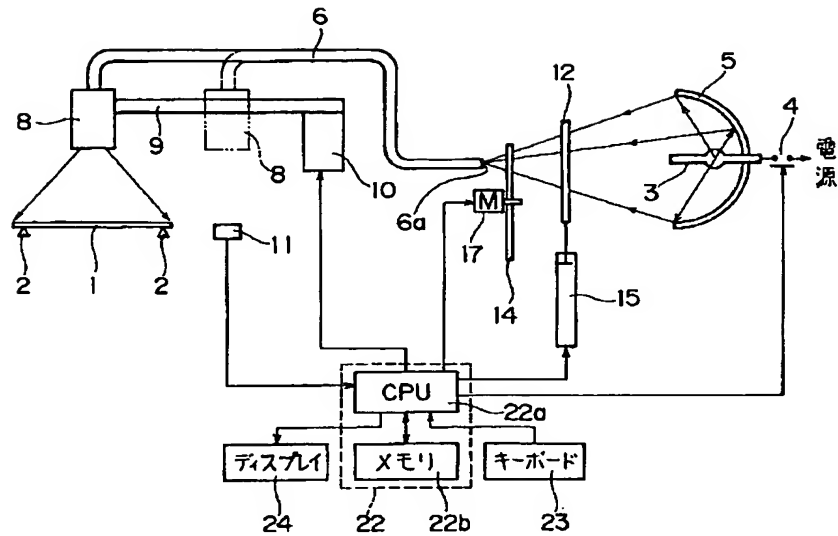
81、85 第1の辺

95 オリエンテーションフラット部

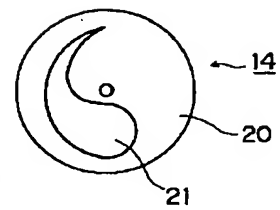
96 円周部

132、232、332 マスク

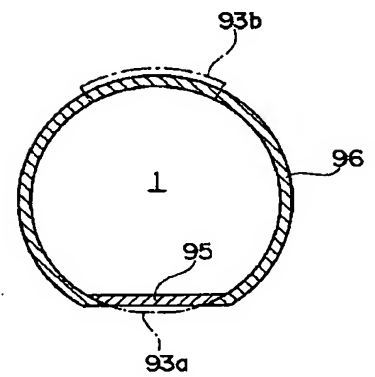
【図1】



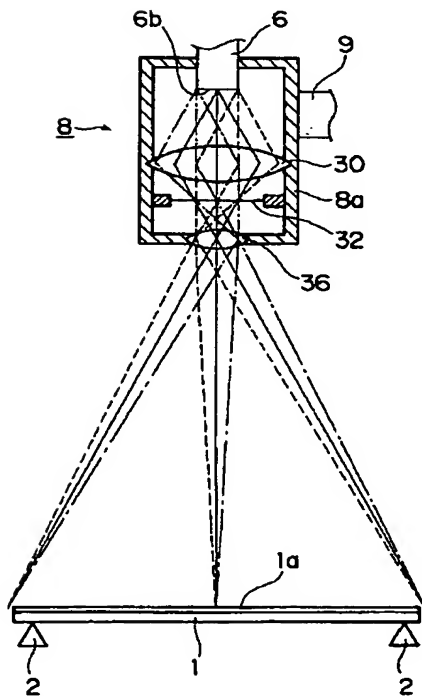
【図2】



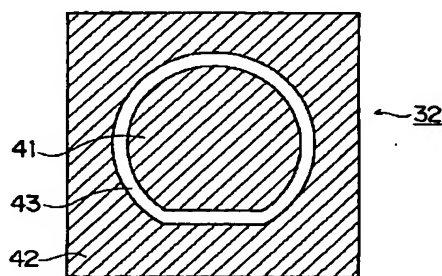
【図10】



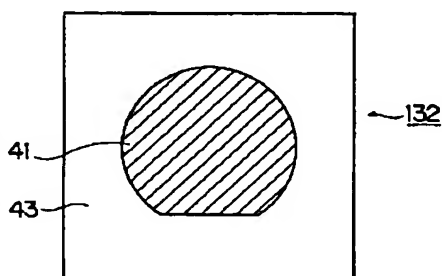
【図3】



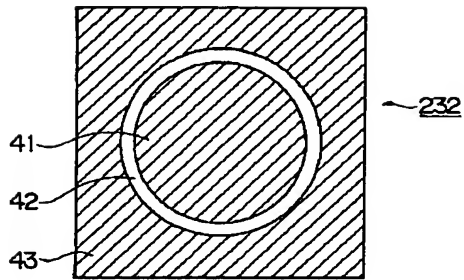
【図4】



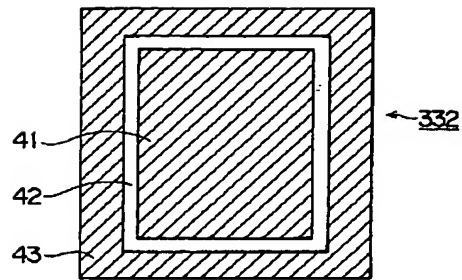
【図5】



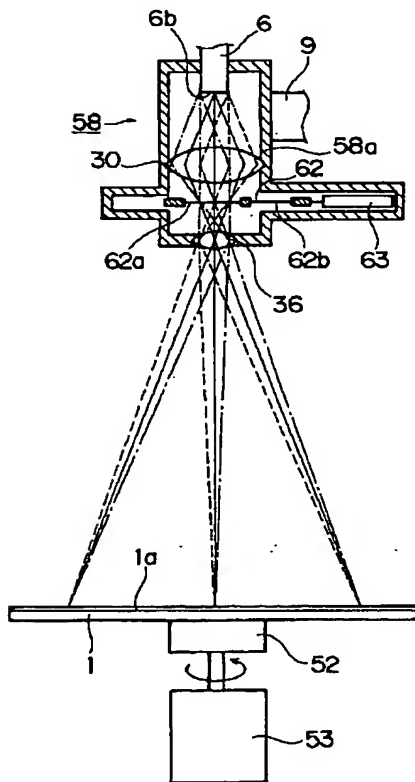
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

